

PAT-NO: JP02002168187A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002168187 A

TITLE: OIL-COOLED TWO-STAGE SCREW COMPRESSOR

PUBN-DATE: June 14, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KANAI, JUNICHI	N/A
ENDO, SHINICHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOKUETSU KOGYO CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000366748

APPL-DATE: December 1, 2000

INT-CL (IPC): F04C029/10, F04C018/16 , F04C023/00 , F04C029/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid an abnormal rise of an intermediate stage pressure in an oil-cooled two-stage screw compressor.

SOLUTION: The oil-cooled two-stage screw compressor for compressing a suction air with the rotation of a pair of male and female screw rotors meshing each other comprises a space 26 formed on the lower side of a high pressure stage suction port 14 in communication with an intermediate stage flow path ranging from a lower pressure stage discharge port 11 to the high pressure stage suction port 14, a partition wall 27 provided between the space 26 and a discharge path 18 for the high pressure stage compressor 6, a bypass opening 28 provided in the partition wall for allowing communication between the space 26 and the discharge path 18, and a relief valve 29 provided in the bypass opening 28 for opening the bypass opening 28 in response to a pressure in the space 26 (11, 12, 13).

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-168187
(P2002-168187A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
F 0 4 C 29/10	3 1 1	F 0 4 C 29/10	3 1 1 Q 3 H 0 2 9
18/16		18/16	F
23/00		23/00	F
29/00		29/00	J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-366748 (P2000-366748)

(22) 出願日 平成12年12月1日 (2000.12.1)

(71) 出願人 000241795

北越工業株式会社

新潟県西蒲原郡分水町大字大武新田113番
地1

(72) 発明者 金井 潤一

新潟県西蒲原郡巻町大字巻甲5490-1 中元
ハイツ4-1

(72) 発明者 遠藤 新一郎

新潟県見附市学校町2丁目17-32

(74) 代理人 100081695

弁理士 小倉 正明

Fターム (参考) 3H029 AA03 AA09 AA17 AB02 BB16

BB21 BB31 BB32 BB35 BB41

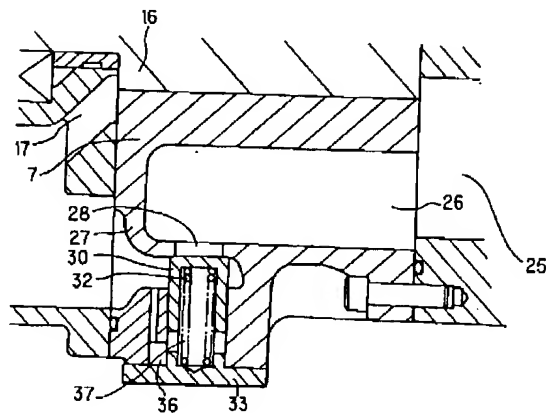
BB47 BB51 CC13 CC52 CC87

(54) 【発明の名称】 油冷式スクリュ2段圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 油冷式スクリュ2段圧縮機の間中段圧力の異常上昇を回避する。

【解決手段】 おす・めす一对のスクリュロータの噛み合い回転により吸入空気を圧縮する油冷式スクリュ2段圧縮機において、高圧段吸入口14よりも下方に低圧段吐出口11から高圧段吸入口14までの中間段流路と連通する空間26を形成し、該空間26と高圧段圧縮機6の吐出通路18との間に隔壁27を設け、該隔壁には前記空間26と吐出通路18間を連通可能にバイパス開口28を設け、該バイパス開口28には前記空間26 (11, 12, 13) 内の圧力に対応してバイパス開口28を開放するレリーフバルブ29を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】おす・めす一对のスクリュロータの噛み合い回転により吸入空気を圧縮する油冷式スクリュ2段圧縮機において、高圧段吸入口よりも下方に低圧段吐出口から高圧段吸入口までの中間段流路と連通する空間を形成し、該空間と高圧段圧縮機の吐出通路との間に隔壁を設け、該隔壁には前記空間と吐出通路間を連通可能にバイパス開口を設け、該バイパス開口には前記空間内の圧力に対応してバイパス開口を開放するレリーフバルブを設けたことを特徴とする油冷式スクリュ2段圧縮機。

【請求項2】前記レリーフバルブは、前記中間段流路に連通する空間内の圧力が所定圧力を超えたときに前記バイパス開口を開放するように構成したことを特徴とする請求項1記載の油冷式スクリュ2段圧縮機。

【請求項3】前記レリーフバルブは、前記中間段流路に連通する空間内の圧力が高圧段圧縮機の吐出通路内の圧力を超えたときに前記バイパス開口を開放するように構成したことを特徴とする請求項1記載の油冷式スクリュ2段圧縮機。

【請求項4】前記レリーフバルブにはスプリングの付勢により摺動自在なピストンを有し、該ピストンの摺動により前記バイパス開口を開閉するように構成したことを特徴とする請求項1～3の何れか1項記載の油冷式スクリュ2段圧縮機。

【請求項5】前記レリーフバルブにはスプリングの付勢により回転自在な開閉弁を有し、該開閉弁の回転により前記バイパス開口を開閉するように構成したことを特徴とする請求項1～3の何れか1項記載の油冷式スクリュ2段圧縮機。

【請求項6】おす・めす一对のスクリュロータの噛み合い回転により吸入空気を圧縮する油冷式スクリュ2段圧縮機において、高圧段吸入口よりも下方であって高圧段圧縮機のおす・めす一对のスクリュロータを収納する高圧段シリンダの下方に、低圧段吐出口から駆動ギヤを収納配置するギヤケース内の連通路を介して高圧段吸入口までの中間段流路と連通する空間を形成し、前記ギヤケース内の底部を高圧段吸入口および前記中間段流路と連通する空間と連通し、さらに前記空間と高圧段圧縮機の吐出通路とを隔壁を介して隣接させると共に、該隔壁にはバイパス開口を設け前記空間内の圧力が高圧段圧縮機の吐出通路内の圧力を超えたときにバイパス開口を開放するレリーフバルブを設けたことを特徴とする油冷式スクリュ2段圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクリュ2段圧縮機における中間段通路内圧力の異常上昇を防止するレリーフバルブを内蔵した油冷式スクリュ2段圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の油冷式スクリュ2段圧縮機としては特開平9-53583号公報が公知である。この圧縮機は、図7に示すように駆動ギヤ101を内蔵するギヤケース102を図示しない駆動原動機と連結し、その一側側面に低圧段圧縮機本体103と高圧段圧縮機本体104を上下方向に連結配置して前記各段圧縮機103、104を駆動するように構成されている。

【0003】そして、低圧段圧縮機本体103のシリンダ105の上方には空気の吸入口106を設け、その下方側には圧縮空気の吐出口107を設け、該吐出口から中間段通路113(図7)を介してギヤケース102内に形成した内部空間109と連通すると共に、該内部空間の下方に開口する高圧段圧縮機本体104の吸入口108と連通している。また、前記高圧段圧縮機本体104の下方側には高圧吐出口110を設け、該吐出口を吐出配管111によりレシーバタンク(図示せず)に接続している。

【0004】さらに、ギヤケース102の中央近傍にはレリーフバルブ112(図8)を固定し、該レリーフバルブの排出口には内部空間109内の圧力が所定圧力を超えたときに低圧段圧縮機本体103から吐出された圧縮空気を前記レシーバタンクにバイパスさせるための配管(図示せず)を接続している。

【0005】このレリーフバルブ112は、万一高圧段圧縮機本体104に何らかの異常が発生した場合に作用することを目的として備えてあるもので、例えば高圧段圧縮機本体104が何らかの原因で空気の吸入を停止もしくは圧縮作用を果たさなくなった場合、低圧段圧縮機本体103のみで圧縮作用を行うことになるため、ギヤケース102の内部空間109に低圧段圧縮機本体103から吐出された圧縮空気が溜まり、この状態で圧縮作用を継続すると、低圧段圧縮機本体103内や内部空間109の圧力が設計圧力を超えて上昇し、低圧段圧縮機本体103やギヤケース102の破裂など重大事故を誘発する虞があり、レリーフバルブ112は高圧段圧縮機本体104の異常時に低圧段圧縮機本体103から吐出された圧縮空気を直接レシーバタンク内にバイパスさせて供給することにより誘発される各種重大事故を未然に防止する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の油冷式スクリュ2段圧縮機のレリーフバルブは、圧縮機本体の一部であるギヤケースに装着し、その排出口側を配管でレシーバタンクに接続している。

【0007】ところが、圧縮機本体は駆動ギヤならびにスクリュロータ等の回転体を内蔵しているのに対し、レシーバタンクは振動体を有さないが圧縮機本体から圧送される圧縮空気の脈動に伴って微振動が生ずるなど、両者は自ずと振動系が異なっている。

【0008】そのため、銅管等で強固に配管接続する

と、前記圧縮機本体とレシーバタンクとの配管接続部が振動に伴う応力集中で疲労破壊を生ずるなどの不具合が生ずる。

【0009】この対策として、前記鋼管に代えて両振動体からの振動を吸収しうるフレキシブルパイプ（ゴムホースまたはフレキシブルメタルパイプ等）を用いているのが普通である。ところが、前記フレキシブルパイプを接続するための接続用ジョイント類が多数必要となるなど全体として多くの部品を必要とするだけでなく、装置全体が配管で複雑となる問題がある。

【0010】また、上記フレキシブルパイプならびにその接続用ジョイントは鋼管と比較し高価であると共に配管のための組立工数も多く必要とし、よって装置全体が高価となる問題もある。

【0011】さらに、前記レリーフバルブと圧縮機本体の固定部ならびに前記配管の接続部は、長時間使用する過程で次第に弛みが生じ圧縮空気や油等の漏洩を生ずる等の問題を内在する。

【0012】また、圧縮機本体の停止状態では機内を循環する潤滑油が最下段側の高圧段圧縮機本体の吸入口近傍に流下して滞留するため、この状態で圧縮機本体を始動すると前記高圧段圧縮機の吸入口から流下し滞留した油を吸入し圧縮しようとするいわゆるオイルロック現象を生ずる。

【0013】この現象は、非圧縮性の油を圧縮しようとするものであり、大きな動力が要求されることになる。これにより駆動原動機の始動渋滞を引き起すだけでなく、圧縮機各部の損傷や破壊を招くこととなる。

【0014】したがって、本発明は上述レリーフバルブとその配管系統を簡素化して組立工数を低減すること。ならびに配管接続部を削除して漏洩防止を図ること、さらにはオイルロック現象に伴う始動渋滞を解消するなど各種問題点を解消して、信頼性の高い安価なスクリュ2段圧縮機を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明油冷式スクリュ2段圧縮機にあっては、おす・めす一対のスクリュロータの噛み合い回転により吸入空気を圧縮する油冷式スクリュ2段圧縮機において、高圧段吸入口よりも下方に低压段吐出口から高圧段吸入口までの中間段流路と連通する空間を形成し、該空間と高圧段圧縮機の吐出通路との間に隔壁を設け、該隔壁には前記空間と吐出通路間を連通可能にバイパス開口を設け、該バイパス開口には前記空間内の圧力に対応してバイパス開口を開放するレリーフバルブを設けたことを特徴とする（請求項1）。

【0016】また、前記レリーフバルブは、前記中間段流路に連通する空間内の圧力が所定圧力を越えたときに前記バイパス開口を開放するように構成することもできる（請求項2）。これにより、万一高圧段圧縮機の異常

により圧縮作用をしなくなった場合でも中間段流路内および空間内の圧力の異常上昇を抑えることができ、しかも圧縮機周辺の配管を簡素化して安価に構成することができる。

【0017】また、前記レリーフバルブは、前記中間段流路に連通する空間内の圧力が高圧段圧縮機の吐出通路内の圧力を越えたときに前記バイパス開口を開放するように構成することもできる（請求項3）。

【0018】このようにすると、圧縮機の始動時ギヤケース底部に滞留する油をバイパス開口から吐出通路に排出するので高圧段圧縮機の高圧段吸入口から前記油を吸い込まない。

【0019】また、前記レリーフバルブにはスプリングの付勢により摺動自在なピストンを有し、該ピストンの摺動により前記バイパス開口を開閉するように構成してもよく（請求項4）、あるいは前記レリーフバルブにはスプリングの付勢により回転自在な開閉弁を有し、該開閉弁の回転により前記バイパス開口を開閉するように構成してもよい（請求項5）。

【0020】このようにすると、圧縮機本体の通常運転中はバイパス開口を閉じ、万一高圧段圧縮機の異常により中間段流路内および空間内の圧力が異常上昇したときは該バイパス開口を速やかに開放して前記異常上昇を防止できる。

【0021】また、おす・めす一対のスクリュロータの噛み合い回転により吸入空気を圧縮する油冷式スクリュ2段圧縮機において、高圧段吸入口よりも下方であって高圧段圧縮機のおす・めす一対のスクリュロータを収納する高圧段シリンダの下方に、低压段吐出口から駆動ギヤを収納配置するギヤケース内の連通路を介して高圧段吸入口までの中間段流路と連通する空間を形成し、前記ギヤケース内の底部を高圧段吸入口および前記中間段流路と連通する空間と連通し、さらに前記空間と高圧段圧縮機の吐出通路とを隔壁を介して隣接させると共に、該隔壁にはバイパス開口を設け前記空間内の圧力が高圧段圧縮機の吐出通路内の圧力を越えたときにバイパス開口を開放するレリーフバルブを設けるようにすることもできる（請求項6）。

【0022】このようにすると、圧縮機の始動時ギヤケース底部に滞留する油を吐出通路に排出するので高圧段圧縮機の高圧段吸入口に多量の油が流入することもない。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施形態を図1及び図2により説明する。図1は、本発明油冷式スクリュ2段圧縮機本体（以下圧縮機本体という）の縦断面図で、図2は該圧縮機本体を図1中左方向からみた側面図である。

【0024】圧縮機本体1の一侧にはギヤケース2が配置しており、該ギヤケースには図示しない駆動原動機に

よって動力伝達される増速ギヤ装置3を内蔵している。他方、ギヤケース2の左側側面の上方には低圧段圧縮機4の低圧段シリンダ5が装着すると共に、その下側には高圧段圧縮機6の高圧段シリンダ7が装着し、その軸心を相互に並列させて取り付けられている。

【0025】また、前記各段圧縮機には、おす・めす一対の低圧段スクリュロータ8（以下低圧段ロータという）ならびに高圧段スクリュロータ16（以下高圧段ロータという）が格納され、増速ギヤ装置3の駆動によってそれぞれ圧縮作用を行うようになっている。

【0026】また、低圧段圧縮機4の上方には低圧段吸入口9が設けられており、大気中の空気は、この低圧段吸入口9から流入後低圧段ロータ8の回転によって低圧段作用空間10内で所定圧力まで圧縮された後、低圧段シリンダ5の一侧に開口する低圧段吐出口11から該低圧段シリンダの下方に内部通路で形成する低圧段吐出通路12を介してギヤケース2内の連通路13を流通するようになっている。

【0027】この連通路13は、ギヤケース2内に形成する空間全体が低圧段圧縮機4から吐出された圧縮空気の流通路となっているもので、ここに流入した低圧の圧縮空気はその後ギヤケース2下方の底部と連通する高圧段圧縮機の高圧段吸入口14から高圧段作用空間15内に流入して、高圧段ロータ16の回転によって定格圧力まで圧縮される。

【0028】なお、高圧段吸入口14は高圧段シリンダ7の吸入側端面（図中右側）の大半を連通路13と接しており、これにより前記圧縮空気は高圧段ロータ軸24を挟んで形成する吸入側端面の上方および下方から吸入されるようになっている。

【0029】そして、前記圧縮空気は高圧段吐出口17から吐出通路18、吐出配管19を経て別配置のレシーバタンク（図示せず）に圧送される。

【0030】一方、ギヤケース2に内蔵する増速ギヤ装置3の駆動原動機側（図中右側）の主軸20外周部は、ギヤケース2に嵌着する軸封装置21によって該ギヤケース内と外周部とを封止している。さらに、低圧段圧縮機4の低圧段ロータ軸22に対しても同様に軸封23が嵌着し、ギヤケース2内と低圧作用空間10間を封止している。これにより、圧縮機本体1の運転中ギヤケース2内は低圧段圧縮機4から吐出された圧縮空気の圧力と同圧となっている。

【0031】ギヤケース2の底部25は、図3に示すように高圧段圧縮機6の高圧段シリンダ7下部に形成する空間26と連通している。この空間26は、高圧段シリンダ7の隔壁27を挟んで吐出通路18と連通する空間と隣接しており、該隔壁にはバイパス開口28が穿設して、後述するレリーフバルブ29のピストン30の摺動によって開閉可能となっている。また、この空間26は、前述した低圧段吐出口11から該低圧段シリンダの

下方に内部通路で形成する低圧段吐出通路12、ギヤケース2内の連通路13を介して高圧段吸入口14までの中間段流路に連通している。

【0032】レリーフバルブ29は、高圧段シリンダ7下方に穿設した穴31に沿って摺動自在なピストン30と、該ピストンをバイパス開口28に着座させる方向に付勢するスプリング32と、該スプリングの一方を着座させて支持するカバー33とにより構成されている。また、カバー33は高圧段シリンダ7下方に形成するフランジ34にボルト35止めされていて、前記ピストン30とカバー33間に形成される空隙37と吐出通路18とを逃がし通路36で連通し、前記空隙37と吐出通路18とが同圧となるようになっている。前記スプリング32は前記バイパス開口28を平時は閉塞状態に保持する程度の張力に設定されていて、前記空間26内の圧力が吐出通路18の圧力を超えるとピストン30を図中下方に摺動移動させてバイパス開口28を開放し、前記空間26内の圧力が吐出通路18の圧力を下まわると前記スプリング32の付勢によりピストン30を図中上方に摺動移動させてバイパス開口28を閉塞するようになっている。

【0033】したがって、ピストン30の開弁によりバイパス開口28が連通すると、低圧段圧縮機4で圧縮された圧縮空気は空間26からバイパス開口28を介して隣接する吐出通路18に圧送される。

【0034】このレリーフバルブ29は、例えば高圧段圧縮機6に何らかの異常が発生した場合に作用するもので、例えば高圧段圧縮機内の高圧段ロータ16の破損または駆動部の破損等致命的な損傷によって圧縮作用を果たさなくなった場合、低圧段圧縮機4のみによって最終吐出圧力（定格圧力）まで圧縮作用を行うこととなる。

【0035】これに対して、低圧段圧縮機4は吸入された空気を第1段目となる所定の低圧圧力で圧縮するように強度設計されているものであるから、1段目で一挙に最終吐出圧力までの圧縮を継続すると、該圧縮機の各部（軸受、ギヤケースその他）を破壊する虞があり、ひいてはさらなる重大事故を誘発する危険性を有している。したがって、このような事故を未然防止するために用意されたものである。

【0036】次に本実施形態の作用について説明する。まず、図示しない駆動原動機が始動し増速ギヤ装置3からの動力伝達により低圧段圧縮機4の低圧段ロータ8が回転すると、大気中の空気は低圧段吸入口9から吸入され低圧段作用空間10内で第1の所定の圧力まで圧縮された後低圧段吐出口11から吐出される。

【0037】吐出された圧縮空気は、低圧段吐出通路12、ギヤケース2の連通路13を介して高圧段圧縮機6の高圧段吸入口14に圧送され、該吸入口から吸入された後高圧段作用空間15を形成する高圧段ロータ16の回転によって定格圧力まで昇圧され、高圧段吐出口17

から吐出される。その後、吐出通路18に圧送されて吐出配管19を介して図示しないレシーバタンクから消費側に供給される。

【0038】このとき、高圧段圧縮機6の隔壁27を挟んで隣接する空間26と高圧段圧力側となる吐出通路18間のバイパス開口28は、レリーフバルブ29のピストン30によって閉鎖している。

【0039】そして、圧縮機本体1の運転中何らかの理由により高圧段圧縮機6の駆動が停止した場合、該高圧段圧縮機6は連通路13ならびに空間26内の圧縮空気の吸入が停止する一方、低圧段圧縮機4はそのまま圧縮作用を継続するため、低圧段吐出通路12ならびにギヤケース2内の連通路13、空間26内は所定の圧力（以下中間圧力という）を超えて次第に昇圧する。

【0040】すると、吐出通路18内は高圧段圧縮機6から圧縮空気の吐出がないために圧力が低下する。そして空間26内の圧力が吐出通路18内の圧力を超えるとピストン30が図中下方に撓動移動してバイパス開口28を開き、これにより、空間26内の圧縮空気が吐出通路18内にバイパスして流通し、その後吐出配管19からレシーバタンク内に圧送される。

【0041】このようにして、万一高圧段圧縮機6が圧縮作用を果たさない状態に陥った場合でも前記レリーフバルブの作用によって重大事故が回避される。

【0042】また、この状態で圧縮機本体1を停止した場合、前記レリーフバルブのピストン30はスプリング32の付勢によってバイパス開口28を閉鎖し、レシーバタンクからの逆流空気が低圧段圧縮機本体4内に流入することを防止する。

【0043】この場合、レシーバタンク内の圧力が決められた圧力に達するまでバイパス開口が開いているというわけではなく、気温や油の溜まり具合など諸処の事情によりバイパス開口の開放時間が決まってくる。

【0044】例えば、通常運転時であっても圧縮機本体1の始動直後は吐出通路18内の圧力に比べて空間26側の圧力が上回ることがあり、前記双方の圧力がスプリング32の張力などによって定まる一定の圧力差を超えると、ピストン30がバイパス開口28を開き、ギヤケース下方に溜まった潤滑油を吐出通路18に排出するので、高圧段圧縮機6の吸入側である作用空間15内に流入することもない。

【0045】また、圧縮機本体1の始動時レシーバタンク内が所定の圧力に達するまでは空間26内の方が高圧となっていることにより、その圧力によりピストン30が開弁してバイパス開口28を一時的に開くことにより該空間26中に残留する潤滑油を前記バイパス開口から吐出通路に排出するため、圧縮機始動時のオイルロック現象をも防止できる。

【0046】なお、本実施形態におけるレリーフバルブ29は、図4に示すとおり前記ピストン30とカバー3

3間に形成される空隙37と吐出通路18とを連通する逃がし通路36を廃止する代わりに、カバー33の略中央にピストン30の空隙37と大気間とを連通する大気開放穴39を穿設し、ピストン30の外周に密封用のOリング38を装着するようにしてもよい。

【0047】このように構成したときのスプリング32の張力は、低圧段吐出通路12から空間26に至る間の圧力が所定圧力以上となったときに、前記スプリング32の付勢に抗してピストン30を図中下方に撓動移動させてバイパス開口28を開弁するようにその張力が設定されている。

【0048】これにより、圧縮機本体1の運転中何らかの理由により高圧段圧縮機6の駆動が停止した場合、低圧段吐出通路12から空間26に至る間の圧力が次第に昇圧し、前記スプリング32の付勢に抗する圧力に達するとピストン30が図中下方に撓動移動してバイパス開口28を開弁する。そして、空間26内の圧縮空気が吐出通路18内にバイパスして流通し、低圧段圧縮機4をはじめとしてギヤケース2その他の機器の損傷が回避される。

【0049】図5は本発明の第2実施形態で、高圧段圧縮機6を高圧段ロータ16の軸線に対して直角に切断した場合の縦断面図を示しており、レリーフバルブ29を高圧段ロータ16の軸線に対して略直角方向でしかも略水平方向に配置したものである。

【0050】以下、第1実施形態で説明した部材と同一部材は同一符号を用いて説明する。高圧段圧縮機6の下方には、隔壁27aを挟んで図中左側に連通路13（図1）と連通する空間26aが形成されると共に、その右側には吐出通路18aが形成されている。

【0051】吐出通路18a側の高圧段シリンダ7a下方には、レリーフバルブ29が配置し、隔壁27aに形成されたバイパス開口28aにピストン30の一侧が当接し、スプリング32の付勢により該バイパス開口を閉じている。一方、ピストン30の他側はカバー33によって外部と遮断している。

【0052】本第2実施形態は以上のように構成されており、万一高圧段圧縮機6が何らかの異常により機能せず空間26a内の圧力が異常上昇したときは、スプリング32の付勢に抗してピストン30を図中右方向に撓動移動させてバイパス開口28aを開く。

【0053】これにより、中間段流路側の圧縮空気がバイパス開口28aを介して吐出通路18a、吐出配管19（図1）へ圧送され、よって低圧段圧縮機4をはじめとしてギヤケース2その他の機器の損傷が回避される。

【0054】図6は本発明の第3実施形態で、レリーフバルブの構造をスイング式バルブとしたものである。以下、第2実施形態と異なる部分のみを説明する。

【0055】高圧段シリンダ7a下方の吐出通路18b側にはスイング式のレリーフバルブ40が配置し、隔壁

27bに形成されたバイパス開口28bのバルブシート41に対してスイング弁42のシート部43が当接し、中間段流路側に連通する空間26bと吐出通路18b側側面を遮蔽している。

【0056】スイング弁42は、枢止ピン44によって図中反時計方向（A方向）に回転自在となっており、通常の運転中は捻りコイルばね45の付勢によりバイパス開口側のバルブシート41とスイング弁側のシート部43とが当接し、空間26bと吐出通路18b間の遮蔽を保持している。

【0057】そして、万一高圧段圧縮機6の異常により空間26b内の圧力が異常上昇した場合、第1実施形態で説明したと同様に所定の中間段圧力を越えたときに捻りコイルばね45の付勢に抗してスイング弁42を回転させて、バイパス開口28bを開き吐出通路18a、吐出配管19（図1）へ圧縮空気を圧送する。

【0058】よって低圧段圧縮機4をはじめとしてギヤケース2その他の機器の損傷が回避される。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は必ずしも一対のスクローロータの噛み合い回転により吸入空気を圧縮する油冷式スクロー2段圧縮機において、高圧段吸入口よりも下方に低圧段吐出口から高圧段吸入口までの中間段流路と連通する空間を形成し、該空間と高圧段圧縮機の吐出通路との間に隔壁を設け、該隔壁には前記空間と吐出通路間を連通可能にバイパス開口を設け、該バイパス開口には前記空間内の圧力に対応してバイパス開口を開放するレリーフバルブを設けたので、万一高圧段圧縮機が何らかの異常により圧縮作用しなくなった場合でも中間段圧力の異常上昇を抑えたと共に、圧縮機本

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明油冷式スクロー2段圧縮機本体の縦断面図である。

【図2】第1実施形態の圧縮機本体を左方向からみた側面図である

【図3】第1実施形態におけるレリーフバルブの装着断面図である。

【図4】第1実施形態におけるレリーフバルブの他の実施例である。

【図5】第2実施形態におけるレリーフバルブの装着断面図である。

【図6】第3実施形態におけるレリーフバルブの装着断面図である。

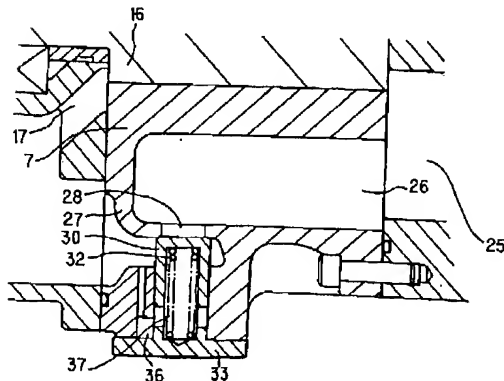
【図7】従来の油冷式スクロー2段圧縮機本体の縦断面図である。

【図8】従来の圧縮機本体を左方向からみた側面図である

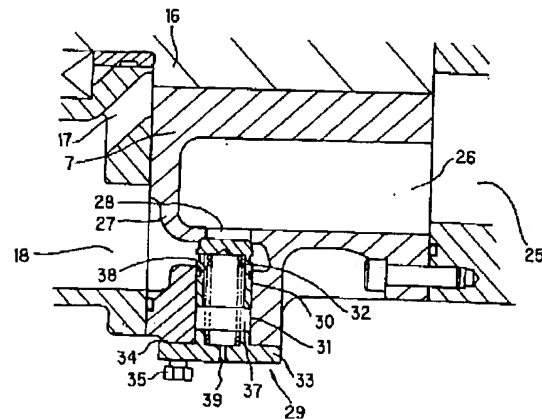
【符号の説明】

- 1 圧縮機本体
- 2 ギヤケース
- 3 増速ギヤ装置
- 4 低圧段圧縮機
- 6 高圧段圧縮機
- 8 低圧段ロータ
- 9 低圧段吸入口
- 11 低圧段吐出口
- 12 低圧段吐出通路
- 13 連通路
- 16 高圧段ロータ
- 18 吐出通路
- 26 空間
- 27 隔壁
- 28 バイパス開口
- 29 レリーフバルブ

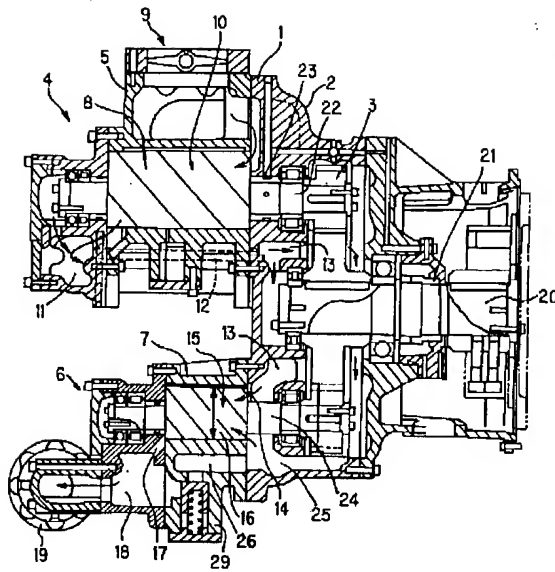
【図3】



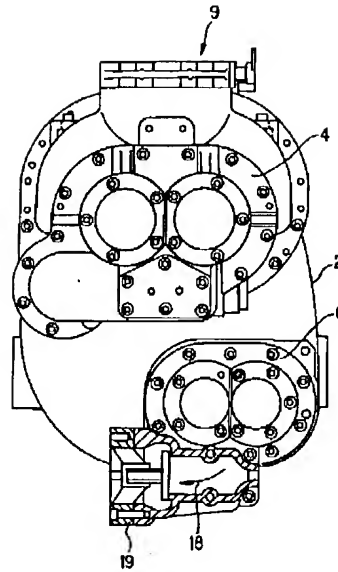
【図4】



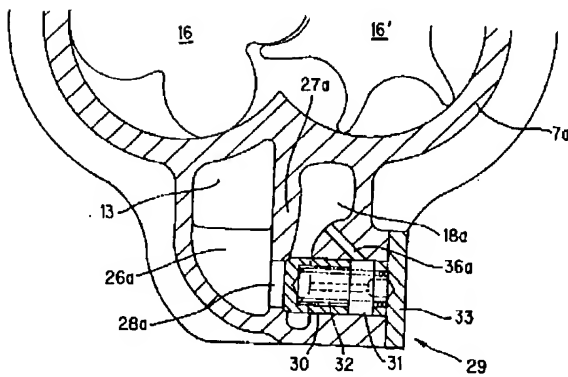
【図1】



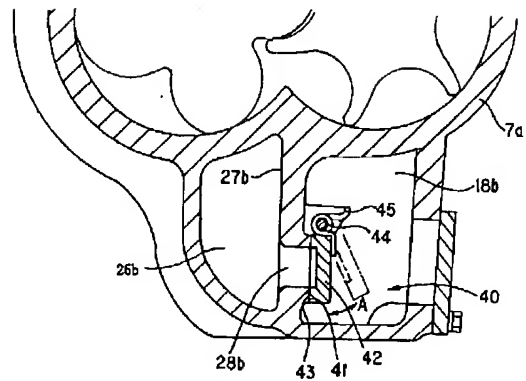
【図2】



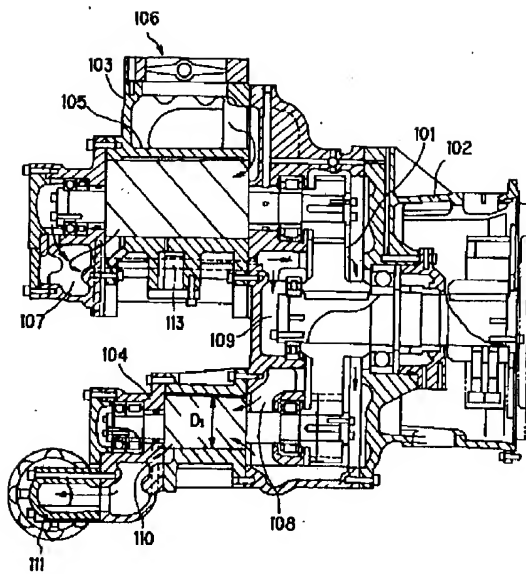
【図5】



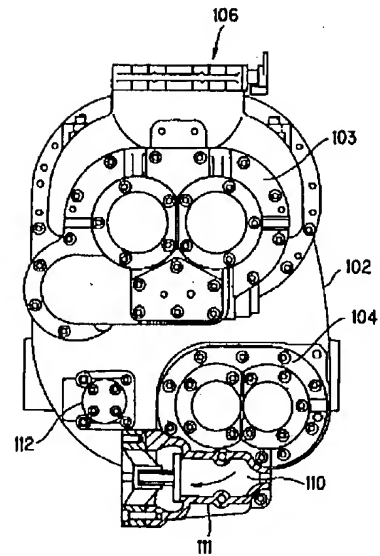
【図6】



【図7】



【図8】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

JP 2002-168187A

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the 2 steps of oil-injection-type screws compressor having the relief bulb which prevents the abnormality rise of the intermediate stage path internal pressure in a 2 steps of screws compressor.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a conventional 2 steps of oil-injection-type screws compressor, JP,9-53583,A is well-known. This compressor is connected with the drive prime mover which does not illustrate the gear case 102 which contains the drive gear 101 as shown in drawing 7, and it is constituted so that connection arrangement of the body 103 of a low voltage stage compressor and the body 104 of a high-pressure-stage compressor may be carried out in the vertical direction on that 1 side side face and said each stage compressor 103,104 may be driven.

[0003] And the inhalation opening 106 of air is formed above the cylinder 105 of the body 103 of a low voltage stage compressor, and the delivery 107 of the compressed air is established in the lower part 1 side, and while it is open for free passage with the building envelope 109 formed in the gear case 102 through the intermediate stage path 113 (drawing 7) from this delivery; it is open for free passage with the inhalation opening 108 of the body 104 of a high-pressure-stage compressor which carries out opening under this building envelope. Moreover, the high-pressure delivery 110 was established in the lower part 1 side of said body 104 of a high-pressure-stage compressor, and this delivery is connected to a receiver tank (not shown) by the regurgitation piping 111.

[0004] Furthermore, the relief bulb 112 (drawing 8) was fixed near the center of a gear case 102, and when the pressure in a building envelope 109 exceeds a predetermined pressure to the exhaust port of this relief bulb, piping (not shown) for making said receiver tank bypass the compressed air breathed out from the body 103 of a low voltage stage compressor is connected to it.

[0005] This relief bulb 112 is what it has for the purpose of acting if a certain abnormalities should occur on the body 104 of a high-pressure-stage compressor. For example, when the body 104 of a high-pressure-stage compressor stops achieving a halt or a compression operation for inhalation of air by a certain cause, in order that only the body 103 of a low voltage stage compressor may perform a compression operation by that, If the building envelope 109 of a gear case 102 is covered with the compressed air breathed out from the body 103 of a low voltage stage compressor and a compression operation is continued in this condition The pressure of the inside of the body 103 of a low voltage stage compressor or a building envelope 109 rises exceeding design pressure. There is a possibility of

inducing major accidents, such as the body 103 of a low voltage stage compressor and a burst of a gear case 102. The relief bulb 112 prevents beforehand the various major accidents induced by making the compressed air breathed out from the body 103 of a low voltage stage compressor at the time of the abnormalities of the body 104 of a high-pressure-stage compressor bypass in a direct receiver tank, and supplying it.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The gear case which are some bodies of a compressor was equipped with the relief bulb of the conventional 2 steps of oil-injection-type screws compressor, and it has connected the exhaust port side to a receiver tank for piping.

[0007] However, as for both, vibration system differs naturally -- fine vibration produces a receiver tank with pulsation of the compressed air fed from the body of a compressor although it does not have an oscillating object to the body of a compressor containing body of revolution, such as a drive gear and a screw rotor.

[0008] Therefore, if piping connection is firmly made with a steel pipe etc., fault, like the piping connection of said body of a compressor and receiver tank produces fatigue breaking in the stress concentration accompanying vibration will arise.

[0009] Usually the flexible pipes (a rubber hose or flexible metal pipe) which replace with said steel pipe and may absorb the vibration from both the oscillating object as this cure are used. However, there is a problem from which it not only needs [be / many joint for connection for connecting said flexible pipe / needed] many components as a whole, but the whole equipment becomes complicated for piping.

[0010] Moreover, the above-mentioned flexible pipe and its joint for connection also need many numbers of erectors for piping, and also have the problem from which the whole equipment therefore becomes expensive while they are expensive as compared with a steel pipe.

[0011] Furthermore, slack arises gradually in the process used for a long time, and the fixed part of said relief bulb and body of a compressor and the connection of said piping are inherent in problems, such as producing leakage of the compressed air, an oil, etc.

[0012] Moreover, in the idle state of the body of a compressor, in order that the lubricating oil which circulates through the inside of a plane may flow down and pile up near the inhalation opening of the body of a high-pressure-stage compressor by the side of the bottom, if the body of a compressor is put into operation in this condition, the so-called oil lock phenomenon which is going to inhale and compress the oil which flowed down and piled up will be produced from inhalation opening of said high-pressure-stage compressor.

[0013] This phenomenon tends to compress an incompressible oil and big power will be required. This not only causes starting delay of a drive prime mover, but damage and destruction of each part of a compressor will be caused.

[0014] Therefore, this invention should simplify the above-mentioned relief bulb and its piping network, and should reduce the number of erectors. And various troubles, such as canceling deleting a piping connection and planning leakage control and the starting delay further accompanying an oil lock phenomenon, are canceled, and it aims at offering a reliable cheap 2 steps of screws compressor.

[0015]

[Means for Solving the Problem] If it is in the 2 steps of this invention oil-injection-type screws

compressor in order to attain the above-mentioned purpose In the 2 steps of oil-injection-type screws compressor which compresses inhalation air by engagement rotation of the screw rotor of a male and a female pair The intermediate stage passage from a low voltage stage delivery to high-pressure-stage inhalation opening and space open for free passage are caudad formed rather than high-pressure-stage inhalation opening. A septum is formed between this space and the regurgitation path of a high-pressure-stage compressor, bypass opening is prepared in this septum possible [said free passage of between space and a regurgitation path], and it is characterized by preparing the relief bulb which opens bypass opening corresponding to the pressure in said space in this bypass opening (claim 1).

[0016] Moreover, when the pressure in the space which is open for free passage to said intermediate stage passage exceeds a predetermined pressure, said relief bulb can also be constituted so that said bypass opening may be opened (claim 2). By this, even when not carrying out a compression operation by the abnormalities of a high-pressure-stage compressor, the abnormality rise of the pressure in intermediate stage passage and space can be suppressed, moreover piping of the compressor circumference can be simplified, and it can constitute cheaply.

[0017] Moreover, when the pressure in the space which is open for free passage to said intermediate stage passage exceeds the pressure in the regurgitation path of a high-pressure-stage compressor, said relief bulb can also be constituted so that said bypass opening may be opened (claim 3).

[0018] If it does in this way, since the oil which piles up in a gear case pars basilaris ossis occipitalis at the time of starting of a compressor will be discharged from bypass opening to a regurgitation path, said oil is not absorbed from high-pressure-stage inhalation opening of a high-pressure-stage compressor.

[0019] Moreover, on said relief bulb, it has the piston which can slide freely by energization of a spring, you may constitute so that said bypass opening may be opened and closed by sliding of this piston (claim 4), or on said relief bulb, it has the closing motion valve which can be freely rotated by energization of a spring, and you may constitute so that said bypass opening may be opened and closed by rotation of this closing motion valve (claim 5).

[0020] During usual operation of the body of a compressor, if it does in this way, when bypass opening should be closed and the pressure in intermediate stage passage and space should carry out an abnormality rise by the abnormalities of a high-pressure-stage compressor, this bypass opening is opened promptly and said abnormality rise can be prevented.

[0021] Moreover, it sets to the 2 steps of oil-injection-type screws compressor which compresses inhalation air by engagement rotation of the screw rotor of a male and a female pair. The high-pressure-stage cylinder which is a lower part and contains the screw rotor of the male and female pair of a high-pressure-stage compressor rather than high-pressure-stage inhalation opening caudad The intermediate stage passage to high-pressure-stage inhalation opening and space open for free passage are formed through the free passage way within the gear case which carries out receipt arrangement of the drive gear from a low voltage stage delivery. While opening the pars basilaris ossis occipitalis within said gear case for free passage with high-pressure-stage inhalation opening and said intermediate stage passage, and space open for free passage and making said space and regurgitation path of a high-pressure-stage compressor adjoin through a septum further When bypass opening is prepared in this septum and the pressure in said space exceeds the pressure in the regurgitation path of a high-pressure-stage compressor, the relief bulb which opens bypass opening can be prepared

(claim 6).

[0022] If it does in this way, since the oil which piles up in a gear case pars basilaris ossis occipitalis at the time of starting of a compressor will be discharged to a regurgitation path, a lot of oils do not flow into high-pressure-stage inhalation opening of a high-pressure-stage compressor.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, drawing 1 and drawing 2 explain the 1st operation gestalt of this invention. Drawing 1 is drawing of longitudinal section of the body of the 2 steps of this invention oil-injection-type screws compressor (henceforth the body of a compressor), and drawing 2 is the side elevation which saw this body of a compressor from the left in drawing 1.

[0024] The gear case 2 arranges to the 1 side of the body 1 of a compressor, and the step-up-gear equipment 3 by which power transfer is carried out by the drive prime mover which is not illustrated is built in this gear case. On the other hand, while the low voltage stage cylinder 5 of the low voltage stage compressor 4 equips above the left-hand side side face of a gear case 2, the high-pressure-stage cylinder 7 of the high-pressure-stage compressor 6 equips the bottom, the axial center is made to arrange in parallel mutually, and it is attached.

[0025] Moreover, the low voltage stage screw rotor 8 (henceforth low voltage stage Rota) and the high-pressure-stage screw rotor 16 (henceforth high-pressure-stage Rota) of a male and a female pair are stored in said each stage compressor, and the drive of step-up-gear equipment 3 performs a compression operation to it, respectively.

[0026] The low voltage stage inhalation opening 9 is formed above the low voltage stage compressor 4. Moreover, the air in atmospheric air After being compressed by rotation of low voltage stage Rota 8 after an inflow from this low voltage stage inhalation opening 9 to the predetermined pressure in the low voltage stage interaction space 10, The free passage way 13 within a gear case 2 is circulated through the low voltage stage regurgitation path 12 formed under this low voltage stage cylinder in an aisleway from the low voltage stage delivery 11 which carries out opening to the 1 side of the low voltage stage cylinder 5.

[0027] This free passage way 13 is the circulation way of the compressed air where the whole space formed in a gear case 2 was breathed out from the low voltage stage compressor 4, and the low-pressure compressed air which flowed here flows in the high-pressure-stage interaction space 15 after that from the high-pressure-stage inhalation opening 14 of the high-pressure-stage compressor which is open for free passage with the pars basilaris ossis occipitalis of gear case 2 lower part, and is compressed by rotation of high-pressure-stage Rota 16 to a rated pressure.

[0028] In addition, the high-pressure-stage inhalation opening 14 is in contact with the free passage way 13 in most inlet-side end faces (drawing Nakamigi side) of the high-pressure-stage cylinder 7, and, thereby, said compressed air is inhaled from the upper part of an inlet-side end face and the lower part which are formed on both sides of the high-pressure-stage rotor shaft 24.

[0029] And said compressed air is fed by the receiver tank (not shown) of another arrangement through the regurgitation path 18 and the regurgitation piping 19 from the high-pressure-stage delivery 17.

[0030] On the other hand, the main shaft 20 periphery section by the side of the drive prime mover of the step-up-gear equipment 3 built in a gear case 2 (drawing Nakamigi side) is closing between the inside of this gear case, and the exterior with the shaft-seal equipment 21 attached in a gear case 2. Furthermore, a shaft seal 23 is similarly attached to the low voltage stage rotor shaft 22 of the low

voltage stage compressor 4, and between the inside of a gear case 2 and the low voltage interaction space 10 are closed. Thereby, the inside of a gear case 2 serves as the pressure of the compressed air and this ** which were breathed out from the low voltage stage compressor 4 during operation of the body 1 of a compressor.

[0031] The pars basilaris ossis occipitalis 25 of a gear case 2 is open for free passage with the space 26 formed in the high-pressure-stage cylinder 7 lower part of the high-pressure-stage compressor 6 as shown in drawing 3. This space 26 adjoins the regurgitation path 18 and space open for free passage on both sides of the septum 27 of the high-pressure-stage cylinder 7, and in this septum, the bypass opening 28 can drill it, and can open to it and close by sliding of the piston 30 of the relief bulb 29 mentioned later. Moreover, this space 26 is open for free passage from the low voltage stage delivery 11 mentioned above through the low voltage stage regurgitation path 12 formed under this low voltage stage cylinder in an aisleway, and the free passage way 13 within a gear case 2 to the intermediate stage passage to the high-pressure-stage inhalation opening 14.

[0032] The relief bulb 29 is constituted by the piston 30 which can slide freely, the spring 32 energized in the direction which sits this piston to the bypass opening 28, and the covering 33 which one side of this spring is sat and is supported along the hole 31 drilled in high-pressure-stage cylinder 7 lower part. Moreover, the bolt 35 stop of the covering 33 is carried out to the flange 34 formed in high-pressure-stage cylinder 7 lower part, and said piston 30, opening 37 formed between coverings 33, and regurgitation path 18 are missed, it is open for free passage at a path 36, and said opening 37 and regurgitation path 18 serve as this **. Said spring 32 is set as the tension of extent to which time of peace holds said bypass opening 28 to a state of obstruction. If the pressure in said space 26 exceeds the pressure of the regurgitation path 18, will make the method of drawing Nakashita carry out sliding migration of the piston 30, and the bypass opening 28 will be opened wide. If the pressure in said space 26 turns around the pressure of the regurgitation path 18 the bottom, the method of drawing Nakagami is made to carry out sliding migration of the piston 30 by energization of said spring 32, and the bypass opening 28 is blockaded.

[0033] Therefore, if the pie pass opening 28 is open for free passage with valve opening of a piston 30, the compressed air compressed with the low voltage stage compressor 4 will be fed by the regurgitation path 18 which adjoins through the bypass opening 28 from space 26.

[0034] This relief bulb 29 does not act, when a certain abnormalities occur in the high-pressure-stage compressor 6, and when it stops achieving a compression operation by fatal damages, such as breakage of high-pressure-stage Rota 16 in a high-pressure-stage compressor, or breakage of a mechanical component, only the low voltage stage compressor 4 will perform a compression operation to the last discharge pressure (rated pressure).

[0035] On the other hand, since the on-the-strength design is carried out so that the inhaled air may be compressed by the predetermined low voltage pressure used as the 1st step, the low voltage stage compressor 4 has the danger of there being a possibility of destroying each part (bearing, a gear case, others) of this compressor, as a result inducing the further major accident, if compression to the last discharge pressure is continued at once in the 1st step. Therefore, it is prepared in order to carry out before-it-happens prevention of such accident.

[0036] Next, an operation of this operation gestalt is explained. First, if the drive prime mover which is not illustrated starts and low voltage stage Rota 8 of the low voltage stage compressor 4 rotates by the power transfer from step-up-gear equipment 3, the air in atmospheric air will be breathed out from

the back low voltage stage delivery 11 which was inhaled from the low voltage stage inhalation opening 9, and was compressed to the 1st predetermined pressure in the low voltage stage interaction space 10.

[0037] The breathed-out compressed air is fed by the high-pressure-stage inhalation opening 14 of the high-pressure-stage compressor 6 through the low voltage stage regurgitation path 12 and the free passage way 13 of a gear case 2, and to a rated pressure, the pressure up of it is carried out by rotation of high-pressure-stage Rota 16 which forms the back high-pressure-stage interaction space 15 inhaled from this inhalation opening, and it is breathed out from the high-pressure-stage delivery 17. Then, a consumption side is supplied from the receiver tank which it is fed by the regurgitation path 18 and illustrated through the regurgitation piping 19.

[0038] At this time, the piston 30 of the relief bulb 29 has closed the bypass opening 28 between the regurgitation paths 18 which become the space 26 which adjoins on both sides of the septum 27 of the high-pressure-stage compressor 6, and a high-pressure-stage pressure side.

[0039] And when the drive of the high-pressure-stage compressor 6 stops for a certain reason during operation of the body 1 of a compressor, While inhalation of the compressed air in the free passage way 13 and space 26 stops, in order that, as for this high-pressure-stage compressor 6, the low voltage stage compressor 4 may continue a compression operation as it is, The pressure up of the inside of the low voltage stage regurgitation path 12 and the free passage way 13 within a gear case 2, and space 26 is gradually carried out exceeding a predetermined pressure (henceforth an intermediate pressure).

[0040] Then, in the regurgitation path 18, from the high-pressure-stage compressor 6, since there is no regurgitation of the compressed air, a pressure declines. And if the pressure in space 26 exceeds the pressure in the regurgitation path 18, a piston 30 will carry out sliding migration at the method of drawing Nakashita, and the bypass opening 28 will be opened, and thereby, the compressed air in space 26 bypasses and circulates in the regurgitation path 18, and it is fed in a receiver tank from the regurgitation piping 19 after that.

[0041] Thus, even if a high-pressure-stage compressor should lapse into the condition of not achieving a compression operation, a major accident is avoided according to an operation of said relief bulb.

[0042] Moreover, when the body 1 of a compressor is suspended in this condition, the piston 30 of said relief bulb closes the bypass opening 28 by energization of a spring 32, and it prevents that the back flow air from a receiver tank flows in the body 4 of a low voltage stage compressor.

[0043] In this case, bypass opening is not necessarily open until it reaches the pressure the pressure in a receiver tank was decided to be, atmospheric temperature and an oil collect, and the released time of bypass opening is decided by situations of many places, such as condition.

[0044] For example, if the fixed differential pressure in which the pressure by the side of space 26 may exceed compared with the pressure in the regurgitation path 18, and the pressure of said both sides becomes settled with the tension of a spring 32 etc. is exceeded immediately after starting of the body 1 of a compressor even if it is usually at the operation time, since a piston 30 will discharge the lubricating oil which opened the bypass opening 28 and collected on the gear case lower part to the regurgitation path 18, it does not flow in the interaction space 15 which is the inlet side of the high-pressure-stage compressor 6.

[0045] Moreover, since the lubricating oil which remains all over this space 26 by a piston's 30 opening with the pressure and opening the bypass opening 28 temporarily when the direction in space

26 serves as high pressure is discharged from said pie pass opening to a regurgitation path until the inside of a receiver tank reaches a predetermined pressure at the time of starting of the body 1 of a compressor, the oil lock phenomenon at the time of compressor starting can also be prevented.

[0046] In addition, instead of [which opens for free passage said piston 30, opening 37 formed between coverings 33, and regurgitation path 18 as shown in drawing 4] missing and abolishing a path 36, the relief bulb 29 in this operation gestalt drills the atmospheric-air disconnection hole 39 which opens between the opening 37 of a piston 30, and atmospheric air for free passage in the center of abbreviation of covering 33, and you may make it equip the periphery of a piston 30 with the O-ring 38 for seal.

[0047] Thus, the tension is set up so that the tension of the spring 32 when constituting may resist energization of said spring 32, may make the method of drawing Nakashita carry out sliding migration of the piston 30 and may open the pie pass opening 28, when a pressure while reaching [from the low voltage stage regurgitation path 12] space 26 turns into more than a predetermined pressure.

[0048] Thereby, when the drive of the high-pressure-stage compressor 6 stops for a certain reason during operation of the body 1 of a compressor, a pressure while reaching [from the low voltage stage regurgitation path 12] space 26 carries out a pressure up gradually, and if the pressure which resists energization of said spring 32 is reached, a piston 30 will carry out sliding migration at the method of drawing Nakashita, and will open the bypass opening 28. And the compressed air in space 26 bypasses and circulates in the regurgitation path 18, and damage on the device of gear case 2 and others including the low voltage stage compressor 4 is avoided.

[0049] Drawing 5 is the 2nd operation gestalt of this invention, shows drawing of longitudinal section at the time of cutting the high-pressure-stage compressor 6 at a right angle to the axis of high-pressure-stage Rota 16, and, moreover, arranges the relief bulb 29 to an abbreviation horizontal direction in the direction of an abbreviation right angle to the axis of high-pressure-stage Rota 16.

[0050] Hereafter, the same member as the member explained with the 1st operation gestalt is explained using the same sign. While space 26a which is open for free passage with the free passage way 13 (drawing 1) on the left-hand side in drawing is formed in the lower part of the high-pressure-stage compressor 6 on both sides of septum 27a, regurgitation path 18a is formed in the right-hand side.

[0051] In the high-pressure-stage cylinder 7a lower part by the side of regurgitation path 18a, the relief bulb 29 has arranged, the 1 side of a piston 30 contacted bypass opening 28a formed in septum 27a, and this bypass opening is closed by energization of a spring 32. On the other hand, the side besides a piston 30 is intercepting with the exterior with covering 33.

[0052] The ***** 2 operation gestalt is constituted as mentioned above, when the high-pressure-stage compressor 6 should not function by a certain abnormalities but the pressure in space 26a carries out an abnormality rise, it resists energization of a spring 32, makes the sliding migration of the piston 30 carry out in the direction of drawing Nakamigi, and opens bypass opening 28a.

[0053] Thereby, the compressed air by the side of intermediate stage passage is fed through bypass opening 28a to regurgitation path 18a and the regurgitation piping 19 (drawing 1), and, therefore, damage on the device of gear case 2 and others including the low voltage stage compressor 4 is avoided.

[0054] Drawing 6 is the 3rd operation gestalt of this invention, and uses structure of a relief bulb as a swing type bulb. Hereafter, only a different part from the 2nd operation gestalt is explained.

[0055] The swing-type relief bulb 40 has arranged to the regurgitation path 18b side of a high-pressure-stage cylinder 7a lower part, the sheet section 43 of the swing valve 42 contacted to the valve seat 41 of bypass opening 28b formed in septum 27b, and between space 26b which is open for free passage to an intermediate stage passage side, and the regurgitation path 18b side is covered.

[0056] Rotation of the swing valve 42 is attained by ***** 44 at the counterclockwise rotation in drawing (the direction of A), during the usual operation, the valve seat 41 by the side of bypass opening and the sheet section 43 by the side of a swing valve contact by energization of the twist coiled spring 45, and it holds electric shielding between space 26b and regurgitation path 18b.

[0057] And if the pressure in space 26b should carry out an abnormality rise by the abnormalities of the high-pressure-stage compressor 6, it twists, when a predetermined intermediate stage pressure is similarly exceeded with the 1st operation gestalt having explained, and energization of coiled spring 45 is resisted, the swing valve 42 is rotated, bypass opening 28b is opened, and the compressed air is fed to regurgitation path 18a and the regurgitation piping 19 (drawing 1).

[0058] Therefore, damage on the device of gear case 2 and others including the low voltage stage compressor 4 is avoided.

[0059]

[Effect of the Invention] In the 2 steps of oil-injection-type screws compressor into which this invention compresses inhalation air by engagement rotation of the screw rotor of a male and a female pair as explained above The intermediate stage passage from a low voltage stage delivery to high-pressure-stage inhalation opening and space open for free passage are caudad formed rather than high-pressure-stage inhalation opening. Form a septum between this space and the regurgitation path of a high-pressure-stage compressor, and bypass opening is prepared in this septum possible [said free passage of between space and a regurgitation path]. Since the relief bulb which opens bypass opening corresponding to the pressure in said space was prepared in this bypass opening Even when a high-pressure-stage compressor will not carry out a compression operation by a certain abnormalities, while suppressing the abnormality rise of an intermediate stage pressure, the starting delay at the time of restart of the body of a compressor can be prevented, moreover piping of the compressor circumference can be simplified, and it can constitute cheaply.

[Translation done.]